



Foto: Karina Maria Olbrich dos Santos

Processamento artesanal de queijo caprino simbiótico tipo *petit-suisse*

Antônio Diogo Silva Vieira¹

Karina Maria Olbrich dos Santos²

Samuel Carneiro de Barcelos³

Isabel Cristina Oliveira⁴

Susana Marta Isay Saad⁵

Introdução

O desenvolvimento de alimentos funcionais e produtos bioativos inovadores que possam promover a saúde e o bem-estar dos consumidores tem sido uma tendência do mercado de alimentos nos últimos anos. Neste contexto, alimentos adicionados de componentes probióticos e/ou prebióticos vêm recebendo atenção especial (RODRIGUES et al., 2011).

Os probióticos são definidos como micro-organismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefício à saúde do hospedeiro (JOINT FAO/WHO, 2006). Esses micro-organismos têm sido extensivamente estudados e explorados comercialmente, não só pelos seus benefícios à saúde, mas também pela melhoria das características sensoriais de diversos produtos aos quais têm sido adicionados (LÓPEZ DE LACEY et al., 2014). Os prebióticos, por sua vez, são definidos

como ingredientes seletivamente fermentáveis pela microbiota benéfica, permitindo mudanças na composição e/ou atividade na microbiota intestinal, conferindo benefícios ao hospedeiro (KOLIDA; GIBSON, 2008). Alimentos com combinação apropriada de probióticos e prebióticos consistem nos alimentos simbióticos (WORLD GASTROENTEROLOGY ORGANISATION, 2008).

O queijo *petit-suisse*, desenvolvido por Charles Chervais, em 1850 (CARDARELLI et al., 2008), é definido pela Instrução Normativa N° 53, de 29 de dezembro de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2000), como sendo o queijo fresco, não maturado, obtido pela coagulação do leite com coalho e/ou de enzimas específicas e/ou de bactérias específicas, adicionado ou não de outras substâncias alimentícias. Esse queijo pode ser produzido a partir de uma massa-base de queijo *quark*, um produto

¹ Tecnólogo de Alimentos, Mestrando em Tecnologia bioquímico-Farmacêutica, Universidade de São Paulo.

² Eng. Alimentos, D. Sc. Pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos, Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral- Groaíras, Km 04, Caixa Postal 145, CEP- 62010-970, Sobral/CE.

³ Graduando em Tecnologia de Alimentos - IFCE, estagiário da Embrapa Caprinos e Ovinos.

⁴ Graduanda em Tecnologia de Alimentos - IFCE, estagiária da Embrapa Caprinos e Ovinos.

⁵ Farmacêutica-Bioquímica, D. Sc. Professora Associada da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo.

originário do leste e centro da Europa, obtido tradicionalmente pela coagulação mista do leite bovino por meio da adição de fermento iniciador (*starter*) e coagulante (coalho). É um produto lácteo de cor branca/amarelada, homogêneo, de consistência elástica e sabor ligeiramente ácido (CARDARELLI et al., 2008; SCHULZ-COLLINS; SENGE, 2004).

No Brasil, o queijo *petit-suisse* é geralmente consumido como sobremesa ou entre as refeições, principalmente no sabor morango. Apresenta boa aceitação, sendo o 5º queijo mais produzido no país (CARDARELLI et al., 2008; GUERRA, 2013).

Diversos estudos demonstraram que esse tipo de queijo cremoso constitui uma matriz alimentícia que pode ser utilizada como veículo para bactérias probióticas, apresentando boa aceitabilidade sensorial, textura e sabor agradáveis, bem como características físico-químicas estáveis até o fim do seu período de armazenamento (CARDARELLI et al., 2007; 2008; MARUYAMA et al., 2006; PEREIRA et al., 2010; RIBEIRO et al., 2012). Adicionalmente, Vieira (2013) demonstrou em seu estudo que é possível adaptar a tecnologia de processamento do queijo *petit-suisse*, originalmente produzida com leite bovino, para o leite de cabra com o desenvolvimento de um queijo caprino tipo *petit-suisse* simbiótico com polpa de açaí.

O presente Comunicado Técnico descreve o processo desenvolvido para a produção do queijo tipo *petit-suisse* simbiótico a partir de leite de cabra e polpa de maracujá, com adição da cultura probiótica *Lactobacillus rhamnosus* Lr-32 e dos ingredientes prebióticos inulina e fruto-oligossacarídeos (FOS). Alternativamente, outras culturas probióticas comercialmente disponíveis e diferentes polpas de frutas podem ser utilizadas para a produção do queijo caprino tipo *petit-suisse*, mediante ajustes na formulação recomendada.

Etapas do processo de produção do queijo caprino tipo *petit-suisse* simbiótico sabor maracujá

Preparação do leite desnatado pasteurizado e do creme de leite caprinos

O leite utilizado como matéria-prima deve apresentar boa qualidade microbiológica e, portanto, ser

proveniente de animais saudáveis, obtido através de ordenha higiênica e mantido sob refrigeração (4°C) ou congelado até o momento do processamento, que deve ocorrer o mais breve possível. É imprescindível que todas as etapas de processamento ocorram sob condições higiênico-sanitárias adequadas, de acordo com as Boas Práticas de Fabricação (BPF) (BENEVIDES; EGITO, 2007). As BPF garantem que o produto final seja seguro para o consumidor e reduzem o risco de contaminação por micro-organismos que podem deteriorar esse alimento.

O leite de cabra cru deve ser aquecido a 35 °C antes de ser submetido ao processo de desnate por centrifugação em desnatadeira, para otimização da retirada de gordura. O equipamento deve ser previamente higienizado e ajustado para que o desnate seja eficiente. O teor de gordura do leite de cabra após o desnate deve ser < 0,5 %.

O desnate deve ser realizado o mais rápido possível após a ordenha, pois a temperatura de 35 °C é ótima para a multiplicação da maioria dos micro-organismos contaminantes provenientes do processo de obtenção do leite. Essa multiplicação pode resultar no aumento da carga microbiana e da acidez do leite, com perda de qualidade da matéria-prima.

O leite desnatado deve ser submetido à pasteurização para a eliminação de micro-organismos patogênicos e redução da carga microbiana. O processo de pasteurização pode ser rápido (72 a 75 °C por 15 a 20 segundos) ou lento (62 a 65 °C/30 min). No processo descrito no presente comunicado foi utilizada a pasteurização lenta (Figura 1), que é a forma mais simplificada de processamento, levando em consideração a disponibilidade de equipamentos para pequenos produtores. No entanto, a pasteurização rápida também pode ser empregada. Alternativamente, o leite pode ser mantido sob congelamento a -18 °C até o momento do processamento, afim de se obter um maior volume de leite a ser utilizado por produção.

O creme de leite obtido durante o processo de desnate é utilizado no processamento do queijo caprino tipo *petit-suisse*. Esse creme deve ser padronizado a 30 % de gordura, conforme processo descrito por Paula et al. (2011).

Produção da massa-base (queijo tipo *quark*)

A seguir são descritas as principais etapas de processamento da massa-base, constituída por queijo tipo *quark* caprino (Figura 1).

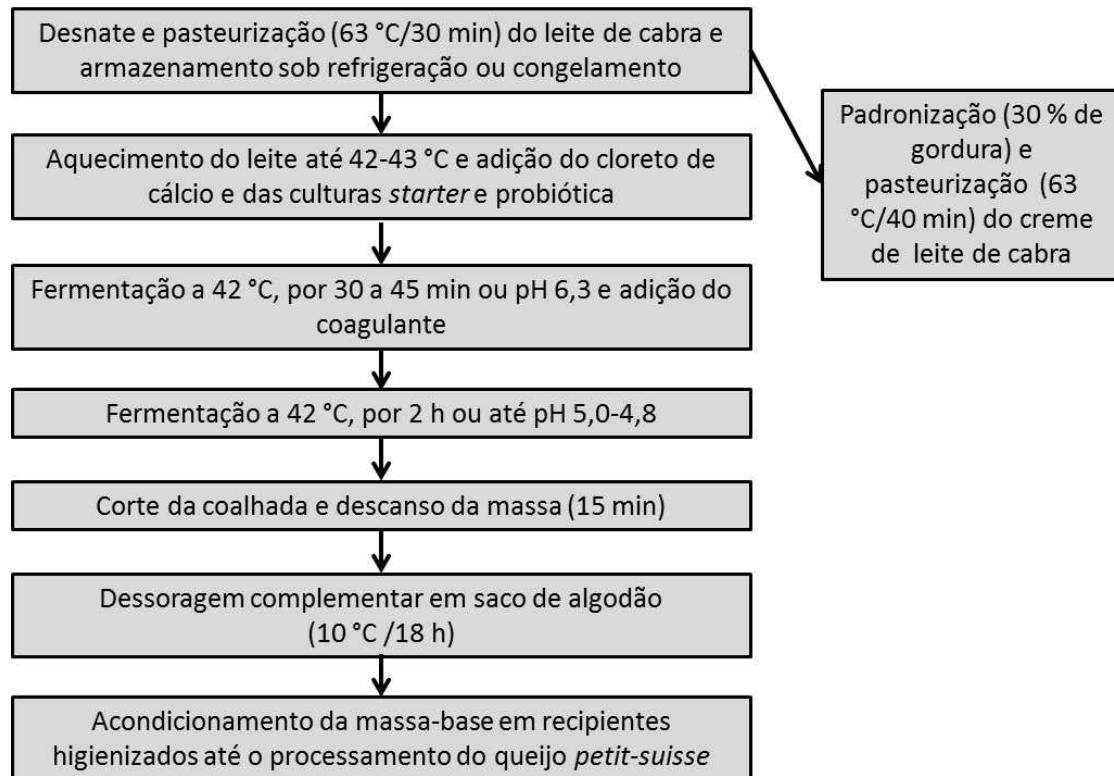


Figura 1. Fluxograma de processamento do queijo tipo *quark* caprino.

Para o processo de fermentação, o leite desnatado deve ser aquecido até 42-43 °C. Após o aquecimento, adiciona-se, para cada 10 L de leite, 2,5 g de cloreto de cálcio, 0,3 g da cultura *starter Streptococcus thermophilus*TA-40¹ e 2 g da cultura probiótica *Lactobacillus rhamnosus* Lr 32¹, procedendo-se à homogeneização da mistura após a adição de cada ingrediente. O leite deve ser mantido em repouso por 45 a 60 minutos ou até atingir pH 6,3.

Fermentação e coagulação do leite

Após o período de repouso, deve ser adicionado coalho (10% da quantidade recomendada pelo fabricante) previamente diluído em cerca de 50 mL de água filtrada e fervida, seguido de nova

homogeneização. Esta etapa de fermentação pode ser realizada em caixas térmicas previamente higienizadas ou em estufas com temperatura controlada.

Após a adição do coalho, o leite deve ser mantido em repouso a 42-43 °C para que ocorra a fermentação e coagulação do leite e início do desprendimento de soro, definindo o ponto de corte da coalhada (Figura 2). O processo ocorre em cerca de 2 horas, quando o pH atinge 5,0-4,8. Nesse momento, devem ser realizados cortes horizontais e verticais da coalhada com faca ou liras previamente higienizadas, obtendo-se cubos de aproximadamente 3 cm, seguido de descanso por 15 minutos para separação parcial do soro e precipitação da massa.

¹Culturas liofilizadas tipo DVS (*direct vat set*), DuPont, Cotia, Brasil.



Figura 2. Desprendimento de soro da coalhada, que define o ponto de corte.

Dessoragem

Dando seguimento à separação do soro e da massa, deve ser realizada a dessoragem complementar em sacos de tecido de algodão previamente esterilizados. Esta dessoragem deve ser realizada sob refrigeração (10 °C) por um período de 16 a 18 horas (Figura 3).

Após a dessoragem, a massa de queijo tipo *quark* resultante deve ser armazenada em recipiente higienizado e sob refrigeração a 4 °C até o momento do preparo do queijo *petit-suisse*. O rendimento é de cerca de 2 kg de queijo tipo *quark* para cada 10 L de leite de cabra desnatado.



Figura 3. Dessoragem em saco de tecido de algodão sob refrigeração.

Formulação do queijo *petit-suisse* simbiótico

A preparação do queijo *petit-suisse* caprino simbiótico sabor maracujá envolve, essencialmente, a mistura dos ingredientes previamente preparados de acordo com a formulação desenvolvida. A proporção dos ingredientes é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Formulação do queijo *petit-suisse* simbiótico.

Ingredientes	%
Massa-base (queijo <i>quark</i>)	60,0
Açúcar cristal	9,1
Polpa de maracujá	10,0
Creme de leite de cabra (30 % de gordura)	12,5
Goma xantana (Grindsted® Xanthan 80)*	0,1
Goma guar (Grindsted® Guar 250)*	0,2
Goma carragena (Grindsted® Carrageenan CY 500)*	0,1
Inulina GR® **	4,0
Fruto-oligossacarídeo - FOS P95® **	4,0
Total	100

* DuPont, Cotia, Brasil.

** Orafti®, Beneo, Oreye, Bélgica.

Preparo da polpa de maracujá com adição de açúcar e gomas

A polpa de maracujá pode ser adquirida comercialmente na forma de polpa congelada ou ser produzida a partir dos frutos *in natura*. Nesse caso, os frutos devem ser higienizados, cortados e a polpa deve ser peneirada, evitando quebrar as sementes.

A polpa deve receber a adição do açúcar e ser pasteurizada a 90 °C por 3 minutos em banho-maria com água potável.

Logo após a pasteurização, a polpa ainda quente deve ser transferida para um liquidificador previamente higienizado e receber a adição das gomas xantana, guar e carragena, seguido de homogeneização. A mistura deve ser reservada até o momento do processamento do queijo *petit-suisse*.

Mistura dos ingredientes

O creme de leite de cabra padronizado e pasteurizado deve ser misturado aos ingredientes prebióticos (inulina e FOS) em liquidificador semi-industrial ou doméstico até total homogeneização. Em seguida, a massa-base (queijo tipo *quark*) deve ser adicionada aos poucos e realizada a homogeneização até a eliminação total de grumos. Procede-se então à mistura da polpa, açúcar e gomas, seguida de nova homogeneização.

Embalagem e armazenamento

O queijo *petit-suisse* simbiótico deve ser fracionado e acondicionado em embalagens plásticas próprias para alimentos, previamente higienizadas, seguindo para o armazenamento sob refrigeração a 4-6 °C. Nestas condições, a vida de prateleira do produto é de, aproximadamente, 28 dias.

Características do queijo caprino *petit-suisse* simbiótico

O queijo caprino tipo *petit-suisse* com polpa de maracujá produzido de acordo com o processo descrito neste Comunicado apresentou boa aceitabilidade sensorial, com características agradáveis, consistência macia e suave, textura lisa e sabor levemente ácido. Nos testes de aceitabilidade sensorial realizados aos 7 e 28 dias de armazenamento, com 40 consumidores potenciais em cada seção, o queijo apresentou médias de aceitação de 8,0 e 7,5, respectivamente. Utilizou-se uma escala Hedônica de 9 pontos, onde 75% e 60% dos provadores atribuíram notas 8 e 9 ao produto (equivalentes a “gostei muito” e “gostei muitíssimo”) aos 7 e 28 dias de armazenamento, respectivamente.

A cultura probiótica de *L. rhamnosus* adicionada manteve-se estável durante o período estimado de vida de prateleira de 28 dias em refrigeração (4-6 °C), em concentração igual ou superior de 7,0 log UFC/g de produto ou 10⁸ UFC por porção de consumo diário (50 g), atendendo as especificações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária para produtos probióticos (ANVISA, 2008; BRASIL, 2003). Adicionalmente, por conter 8 % de inulina e fruto-oligosacarídeos (Tabela 1), o queijo *petit-suisse* caprino atende aos requisitos da legislação brasileira (ANVISA, 2008), para produtos prebióticos, que preconiza um mínimo 3 g de ingredientes prebióticos por porção de alimento sólido ou semisólido para o produto ter a alegação de alimento funcional prebiótico. Por atender simultaneamente aos requisitos de alimento probiótico e prebiótico, o produto final pode ser considerado um produto potencialmente simbiótico (ANVISA, 2008).

Ajustes na formulação proposta podem ser realizados para a produção de queijo caprino tipo *petit-suisse* simbiótico com outras polpas de frutas, diversificando o produto de acordo com a disponibilidade desse ingrediente e a preferência dos consumidores. A utilização de outras culturas probióticas também é possível, dependendo do monitoramento de sua viabilidade durante a vida de prateleira estimada.

Referências

- ANVISA. **Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos.** IX – Lista de alegações aprovadas. [Brasília, DF, 2008]. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno.htm>>. Acesso em: 04 out. 2010.
- BENEVIDES, S. D.; EGITO, A. S. do. **Orientações sobre boas práticas de fabricação (BPF) para unidades processadoras de leite de cabra.** Sobral: Embrapa Caprinos, 2007. 4 p. (Embrapa Caprinos. Comunicado Técnico, 76). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPC/20708/1/cot76.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2009.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 359, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 dez. 2003. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/d12c9e804745947f9bf0df3fbc4c6735/RDC_359.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 25 out. 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 53, de 29 de dezembro de 2000. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de queijo “*petit-suisse*”. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 4 jan. 2001. Seção 1, p. 3. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1774>. Acesso em: 14 set. 2010.
- CARDARELLI, H. R.; BURITI, F. C. A.; CASTRO, I. A.; SAAD, S. M. I. Inulin and oligofructose improve sensory quality and increase the probiotic viable count in potentially symbiotic *petit-suisse* cheese. **LWT – Food Science and Technology, Amsterdam**, v. 41, n. 6, p.1037-046, 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643807002551>>. Acesso em: 15 fev. 2013.

- CARDARELLI, H. R.; SAAD, S. M. I.; GIBSON, G. R.; VULEVIC, J. Functional *petit-suisse* cheese: measure of the prebiotic effect. **Anaerobe**, London, v.13, n. 5/6, p. 200-207, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1075996407000297>>. Acesso em: 15 fev. 2013.
- KOLIDA, S.; GIBSON, G. R. The prebiotic effect: review of experimental and human data. In: GIBSON, G. R.; ROBERFROID, M. B. (Ed). **Handbook of prebiotics**. Boca Raton: CRC Press, 2008. Cap 4. p. 69-91.
- GUERRA, J. **Produção de queijos no Brasil deve ultrapassar 1,0 milhão de toneladas em 2013**. Bebedouro, SP, 2013. Disponível em: <<http://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/28592-producao-de-queijos-no-brasil-deve-ultrapassar-10-milhao-de-toneladas-em-2013.htm>>. Acesso em: 21 jan. 2014.
- JOINT FAO/WHO EXPERT CONSULTATION ON EVALUATION OF HEALTH AND NUTRITIONAL PROPERTIES OF PROBIOTICS IN FOOD INCLUDING POWDER MILK WITH LIVE LACTIC ACID BACTERIA, Cordoba, 2001; JOINT FAO/WHO WORKSHOP GROUP ON DRAFTING GUIDELINES FOR THE EVALUATION OF PROBIOTICS IN FOOD LONDON, ONTARIO, Ontario, 2002. Probiotics in food. **Health and nutritional properties and guidelines and for evaluation**. Rome: FAO, 2006. 50 p. (FAO. Food and nutrition paper, 85). Disponível em: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0512e/a0512e00.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2010.
- LÓPEZ DE LACEY, A. M.; PÉREZ-SANTÍN, E.; LÓPEZ-CABALLERO, M. E.; MONTERO, P. Survival and metabolic activity of probiotic bacteria in green tea. **LWT - Food Science and Technology**, Amsterdam, v. 55, n. 1, p. 314-322, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643813003071>>. Acesso em: mar. 2013.
- MARUYAMA, L.Y.; CARDARELLI, H.R.; BURITI, F.C.A.; SAAD, S.M.I. Textura instrumental de queijo *petit-suisse* potencialmente probiótico: influência de diferentes combinações de gomas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 386-393, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v26n2/30187.pdf>>. Acesso em: mar. 2013.
- PAULA, C. M. de; SANTOS, K. M. O. dos; SILVA, M. T. M.; OLIVEIRA, J. da S.; PEREIRA, S. C. **Processamento de creme de leite de cabra padronizado pasteurizado**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2011. 4p. (Embrapa Caprinos e Ovinos Comunicado Técnico, 124). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/919893>>. Acesso em: 15 jan. 2012.
- PEREIRA, L. C.; SOUZA, C. H. B.; BEHRENS, J. H.; SAAD, S. M. I. *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* sp. in co-culture improve sensory acceptance of potentially probiotic *petit-suisse* cheese. **Acta Alimentaria**, Budapest, v. 39, n. 3, p.265-276, 2010.
- RIBEIRO, K. M.; PEREIRA, L. C.; SOUZA, C. H. B.; SAAD, S. M. I. Particular behavior of different *Lactobacillus acidophilus* strains in *petit-suisse* cheese. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v. 62, n. 4, p. 347-354, 2012.
- RODRIGUES, D.; ROCHA-SANTOS, T. A. P.; PEREIRA, C. I.; GOMES, A. M.; MALCATA, R. X.; FREITAS, A. C. The potential effect of FOS and inulin upon probiotic bacterium performance in curdled milk matrices. **LWT – Food Science and Technology**, Amsterdam, v. 44, n. 1, p. 100-108, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643810001878>>. Acesso em: 15 mar. 2013.
- SCHULZ-COLLINS, D.; SENGE, B. Acid and acid/rennet-curd cheeses. Parte A: Quark. Cream cheese and related varieties. In: FOX, P. F.; McSWEENEY, P. L. H.; COGAM, T. M.; GUINEE, T. P. (Ed.). **Cheese chemistry, physics and microbiology. Major cheese groups**. 3rd ed. Londres: Elsevier, 2004. v. 2, p. 301-328.
- VIEIRA, A. D. S. **Desenvolvimento de queijo caprino tipo *petit-suisse* simbiótico com polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Martius)**. 2013. 127 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade de São Paulo, São Paulo.
- WORLD GASTROENTEROLOGY ORGANISATION. **Probióticos e prebióticos** : guias práticas da OMGE. 2008. 22 f. Disponível em: <http://www.worldgastroenterology.org/assets/downloads/pt/pdf/guidelines/19_probiotics_prebiotics_pt.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2013.

**Comunicado
Técnico, 141
On line**



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

Embrapa Caprinos e Ovinos

Endereço: Estrada Sobral/Groairas, Km 04 - Caixa
Postal 145 - CEP: 62010-970 - Sobral-CE

Fone: (0xx88) 3112-7400

Fax: (0xx88) 3112-7455

Home page: [https://www.embrapa.br/
caprinos-e-ovinos](https://www.embrapa.br/caprinos-e-ovinos)

SAC: <https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

1ª edição

On-line (Jun./2014)

**Cadastro Geral de Publicações da
Embrapa - CGPE**

Nº 11655

**Comitê de
publicações**

Presidente: *Francisco Selmo Fernandes Alves*
Secretária-Executiva: *Juliana Evangelista da Silva
Rocha.* **Membros:** Alexandre César Silva Marinho,
Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Carlos José
Mendes Vasconcelos, Maira Vergne Dias, Manoel
Everardo Pereira Mendes, Tânia Maria Chaves
Campelo, Diones Oliveira Santos, Viviane de Souza
(Suplente).

Expediente

Supervisão editorial: *Alexandre César Silva
Marinho.* **Revisão de texto:** *Carlos José Mendes
Vasconcelos.* **Normalização bibliográfica:** *Tânia
Maria Chaves Campêlo.* **Editoração eletrônica:**
Comitê de Publicações.